Chemische opslag van elektrische energie

Rudi Geerits ON7YT, Elien ON3EZ

Historiek

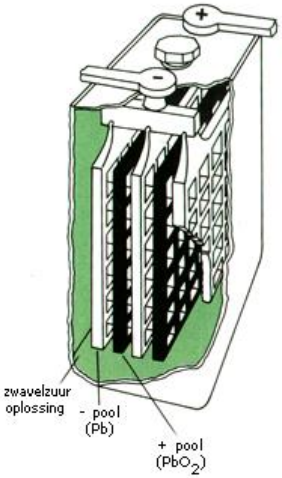
- Zink – koper + elektrolyt -> 1800
- Loodaccu -> 1860
- Droge cel zink – koolstof cel -> 1880
- Nikkel cadmium bat -> 1900
- Alkaline batterij zink + alkalisch elektrolyt -> 1950
- Metaalhybride, Litiumion, Lipo, … -> 1990…
- Brandstofcel -> 1970 - 2000

Loodaccu

Gaston Planté

Vele voordelen:	Nadelen:
Lood + zwavelzuur: eenvoudige producten	Zwaar
Hoge stroom	Knalgas
Lage interne weerstand	Vloeibaar elektrolyt
Hoge P/m eenheid	
Recycleerbaar	
Hoge celspanning 2 V	

Chemische reactie



voor de halfcel met de reductor geldt:

$$Pb\,(s) + SO_4^{2-}\,(aq) \rightleftharpoons PbSO_4\,(s) + 2\,e^-$$

voor de halfcel met de oxidator geldt:

$$PbO_2\,(s) + SO_4^{2-}\,(aq) + 4\,H^+ + 2\,e^- \rightleftharpoons PbSO_4\,(s) + 2\,H_2O\,(l)$$

Pb = - pool (-0,356V)
PbO2= + pool (+1,685V)

Sulfatatie is kristalvorming op de platen
Een harde onoplosbare isolerende laag

Belangrijk bij gebruik loodaccu

- Nooit diep ontladen, niet onder 11,2 V (10,7 V)
- Nooit langdurig laten stilstaan in ontladen toestand (opslag >=12,3 V)
- Bij langdurig opladen niet boven de 13,8 V (14,1 V)
- Ontladen toestand kan bevriezen ‘s winters
- Accuzuur op niveau houden met gedemineraliseerd water (geen kalk of Fe – houdend water!)
- Zeer langdurige stilstand = ontmenging accuzuur
- De zelfontlading is vrij traag

Soorten loodaccu’s

- Standaard start accu
- Startaccu met calcium (verhoogt de spanning 0,3 V)
- Half tractie : AGM Batterij (Absorbed Glass Mat)
- Tractie : buisjes batterij
- Gel batterij

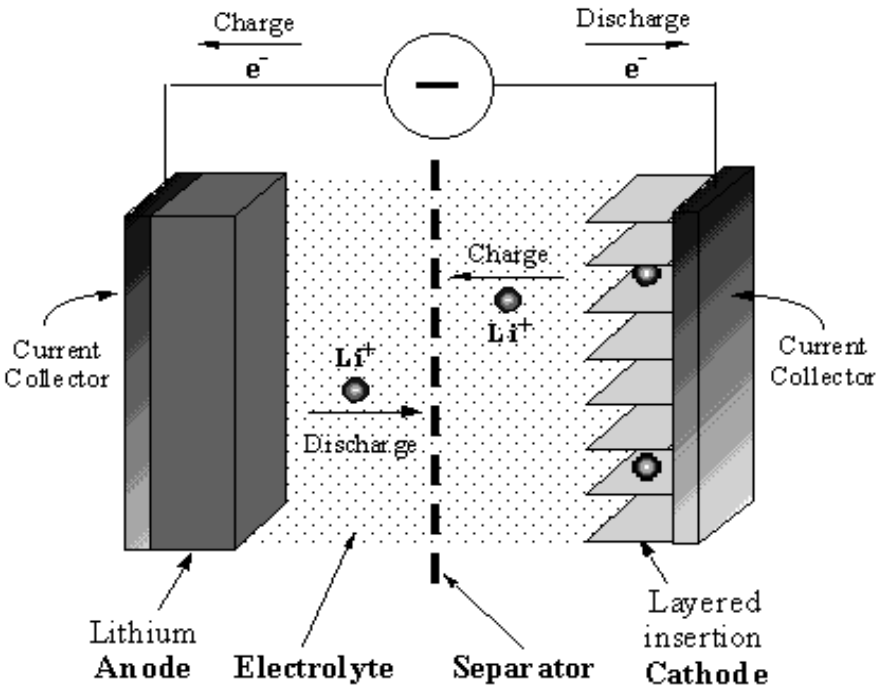
Nikkel Cadmium batterij

- Vroeger veel gebruikt als oplaadbare batterijen
- Celspanning is 1,2 V is laag (AA, AAA ..)
- Kan veel energie opslaan per massa eenheid
- Lage inwendige weerstand
- Nadeel geheugen effekt (na gebruik, ontladen en dan opladen)
- Nadeel gevaarlijk Cadmium

Metaal hybride batterij

- Meestal Nikkel met een metaal (Ti, Va, Zr, Mn ..)
- Geen giftig Cd
- Dus het Cadmium is vervangen door een waterstof absorberend metaal op de negatieve pool
- Is energetisch niet echt veel beter dan een NiCd batterij maar heeft veel minder last van het geheugen effect
- Vrij snelle zelfontlading
- Benaming : NiMH-cel
- Gebruik : pillen machinekes….
- Standaard AA, AAA celspanning 1,3V
- Nieuw :Groene MH-cel minder capaciteit, bijna geen zelfontlading

Lithium ion bat



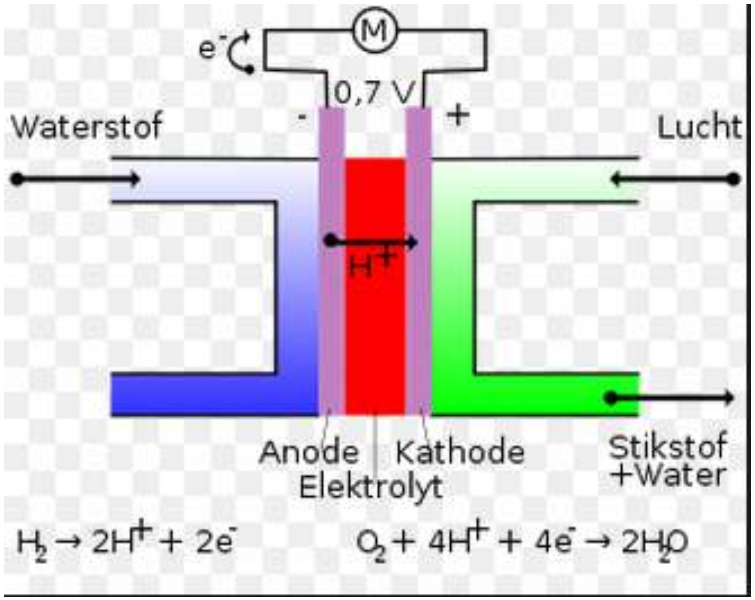
- Is geen lithium batterij
- Speciale lader
- Celspanning 3,6 V
- Mag niet te diep ontladen worden (<2,4 V = stu
- Mag niet overladen worden (>4,25 V = stuk)
- Gebruik enkel als ingebouwde batterij
- Compact en hoge energie dichtheid
- Geen geheugen effect
- Vrij trage zelfontlading
- Vrij hoge interne weerstand
- Hoge kostprijs
- Verliest zijn capaciteit na 3 à 5 jaar ondanks veel of weinig gebruik (thermisch effect)
- Verval: 10% 1e jaar, 15 % 2e jaar, 20 % 3e jaar, 20 % 4e jaar, 20 % 5e jaar, capaciteit is op = Commercieel belang
- Gebruik Computers, GSM … en nu zelfs als start accu in moto's
- De tesla batterij

Lithium Polymeer batterij

- Is ongeveer een lithium ion batterij
- Speciale lader
- Mag niet te diep ontladen worden
- Celspanning 4,1 V (<3 V = stuk en >4,3 V = stuk)
- Gebruik enkel als ingebouwde batterij
- Compact en hoge energie dichtheid
- Geen geheugen effect
- Wel veel zelf ontlading
- Lage interne weerstand
- Hoge kostprijs
- Verliest zijn capaciteit na 3 a 5 jaar ondanks veel of weinig gebruik
- Gebruik model bouw vliegen ….

Brandstof cel = van de 21 ste eeuw

- Kan tijdens gebruik brandstof opnemen en verbruiken



- Vele soorten brandstof: Waterstof, Methaan, Methanol,…
- Lage cel spanning 0,7 V
- Werkingsprincipe: met katalytische reacties en membranen
- Vrij fragiele chemische processen
- Moeilijk op te schalen
- Gebruik in mobilhomes …..

Tips

- 1e maal gebruik: batterij in laten lopen, goed opladen en vrijwel leeg gebruiken, dit doe je best minimaal 2 keer.
- Laat niet sneller dan 0,1 maal de capaciteit (bat.5,3 Ah max laden aan 0,53 A)
- Nooit helemaal ontladen en ook nooit overladen.
- Bij langdurig niet-gebruik 40 à 60% vol laden.
- Laptop mag altijd in het net steken, maar best gebruik je hem af en toe een uurtje op de batterij.
- Batterijen mogen nooit warm worden.

Overzicht gebruik

- Start + tractie: hoog vermogen, loodaccu, L ion batterij auto’s
- Langdurig gebruik: met weinig vermogen, Alkaline- of L batterij.
- Kortstondig gebruik: batterij schroefmachines, laptop en foto toestel, Nikkel-metaalhybride of L ion.
- Intensieve harde tractie en snel opladen, L ion batterij of Tesla

Einde lezing

Nog vragen?

Dank aan Elien ON3EZ voor het maken van deze PPT!!